



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

- (21) Aktenzeichen: P 38 02 479.9
 (22) Anmeldetag: 28. 1. 88
 (43) Offenlegungstag: 10. 8. 89

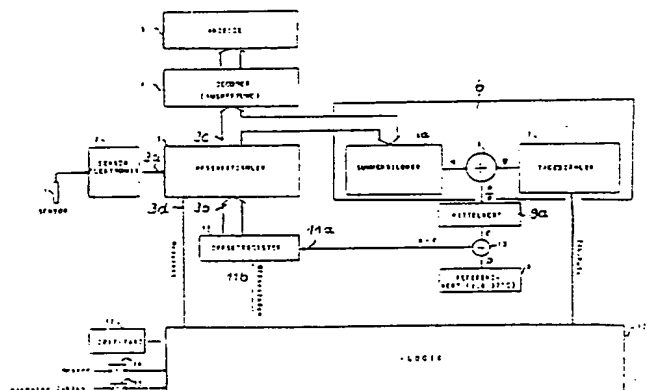
DE 3802479 A1

- | | |
|---|--|
| <p>(71) Anmelder:
 Uebe-Thermometer GmbH, 6980 Wertheim, DE</p> <p>(74) Vertreter:
 Dannenberg, G., Dipl.-Ing., 6000 Frankfurt;
 Weinhold, P., Dipl.-Chem. Dr., 8000 München; Gudel,
 D., Dr.phil.; Schubert, S., Dipl.-Ing., 6000 Frankfurt;
 Barz, P., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000
 München</p> | <p>(72) Erfinder:
 Uebe, Rainer, Dipl.-Ing., 6980 Wertheim, DE; Stein,
 Manfred, Dipl.-Ing., 6450 Hanau, DE</p> |
|---|--|

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- 54) Verfahren und Einrichtung zur Bestimmung des Ovulationstermins von Mensch oder Tier durch elektrische Erfassung der Körpertemperaturabweichung**

Bei einem Verfahren zur Ermittlung des Ovulationstermins von Mensch oder Tier wird die Körpertemperatur in Meßzeiten, die während eines Menstrualzyklus vorzugsweise täglich aufeinanderfolgen, mittels eines Temperatursensors gemessen und in ein elektrisches Signal umgewandelt, welches eine elektrische Anzeigeeinrichtung steuert. Um den Körpertemperaturverlauf mit einem wenig aufwendigen Temperatursensor zuverlässig zu erfassen, wird zunächst ein Mittelwert der während aufeinanderfolgender Meßzeiten gemessenen und in elektrische Signale umgewandelten Körpertemperatur mit einem elektronischen Mittelwertbildner gebildet und gespeichert. Anschließend wird ein Vergleich zwischen diesem Mittelwert und neu erfaßten Körpertemperaturdaten in einer elektronischen Vergleichseinrichtung durchgeführt. Die durch den Vergleich gebildeten Daten individueller Temperaturabweichungen werden mit der Anzeigeeinrichtung angezeigt.



DE 3802479 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung des Ovulationstermins von Mensch oder Tier durch elektrische Erfassung der Körpertemperaturabweichung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine entsprechende Einrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

Diesem Verfahren und dieser Einrichtung zur Ermittlung des Ovulationstermins von Mensch oder Tier liegt die Erkenntnis zugrunde, daß hormonale Veränderungen im weiblichen Körper zu geringfügigen aber charakteristischen Temperaturschwankungen während des Menstrualzyklus führen. Dabei geht es darum, den richtigen Temperaturanstieg zu erfassen, der innerhalb von 48 Stunden oder weniger erfolgt, wonach die Temperatur an drei aufeinanderfolgenden Tagen um mindestens $0,2^{\circ}\text{C}$ höher liegt als an den vorangegangenen sechs Tagen. Die Erfassung dieses Temperaturanstiegs ist u.a. deswegen schwierig, weil er von individuellen Charakteristika der einzelnen Körper abhängt, die zudem beispielsweise in Abhängigkeit von dem allgemeinen Gesundheitszustand und dem Alter schwanken können.

Nach einem bekannten Verfahren der eingangs genannten Gattung wird von einem elektronischen Fieberthermometer Gebrauch gemacht, welches zwar eine um eine vorgegebene Normaltemperatur gespreizte Anzeige der Körpertemperatur ermöglicht, jedoch u.a. die Nachteile hat, daß das angezeigte Meßergebnis driftet, d.h. sich zeitabhängig verschiebt, ohne daß dieser Verschiebung eine Temperaturänderung des Körpers zugrunde liegt. Hinzu kommt, daß bei der dargestellten Anzeige physiologische Gegebenheiten des gemessenen Körpers nicht berücksichtigt werden, welche die gemessene und angezeigte Temperatur beeinflussen. — Die erwähnte Langzeitdrift ist besonders störend bei wenig aufwendigen Temperatursensoren wie NTC-Widerständen. Sie kann zwar durch aufwendigere Temperatursensoren und Auswerteelektroniken, welche eine höhere Langzeitstabilität aufweisen, herabgesetzt werden, um die bei dem Temperaturanstieg typische Temperaturdifferenz des Körpers von etwa $0,2^{\circ}\text{C}$ sicher erfassen zu können. Diese hochstabilen Temperatursensoren und Auswerteelektroniken bedingen jedoch einen so großen Aufwand, daß dieser der an sich gewünschten Verbreitung des Verfahrens zur Ermittlung des Ovulationstermins durch elektrische Erfassung der Körpertemperaturabweichung entgegensteht.

Der Erfindung liegt davon ausgehend die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Ermittlung des Ovulationstermins der eingangs genannten Gattung insofern weiterzuentwickeln, als eine genaue und zuverlässige Erfassung des Temperaturverlaufs, insbesondere des Temperaturanstiegs innerhalb eines Menstrualzyklus unter Verwendung eines einfachen, wenig aufwendigen Temperatursensors, der somit driftbehaftet sein kann, gewährleistet sein soll.

Diese Aufgabe wird durch die Verfahrensmaßnahmen gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

Nach diesem Verfahren können unter Einsatz eines driftbehafteten Sensors signifikante Temperaturabweichungen eines Körpers während eines Menstrualzyklus mit großer Genauigkeit festgestellt werden. Das Prinzip beruht darauf, daß zunächst die individuelle durchschnittliche Körpertemperatur des Körpers ermittelt wird, welche dann als Referenztemperatur für die Aus-

wertung der anschließend gemessenen Temperaturgrößen dient, so daß mit der Anzeigeeinrichtung nur die interessierenden und maßgeblichen Temperaturabweichungen von der Referenztemperatur dargestellt werden können. Die Referenztemperatur wird dabei in genügend kurzen Zeitabständen durch jeweils erneute Mittelwertbildung der Körpertemperatur korrigiert; sie ist die individuelle Normaltemperatur des Körpers. Die durch anschließenden Vergleich zwischen dieser individuellen Normaltemperatur und den aktuellen Körpertemperaturdaten gebildeten Daten der individuellen Temperaturabweichungen entsprechen mit hoher Genauigkeit den tatsächlichen Temperaturabweichungen des Körpers von dessen individueller Normaltemperatur. — Das erfindungsgemäße Verfahren führt auch bei Driften des Sensorsystems über einen Zeitraum von mehreren Jahren zu exakten und untereinander vergleichbaren Anzeigewerten. Die im Prinzip der Mittelwertbildung der Körpertemperaturdaten bzw. Körpertemperaturdaten und des anschließenden Vergleichs mit den jeweils aktuellen Körpertemperaturdaten übereinstimmende Variante des Verfahrens nach Anspruch 2 zeichnet sich dadurch aus, daß die Mittelwertbildung mit verhältnismäßig geringen Datenmengen, nämlich nur mit den Differenztemperaturdaten bzw. Daten individueller Temperaturabweichungen in dem elektronischen Differenzbild erfolgt, der somit entsprechend einfach und wenig aufwendig ausgebildet sein kann. Hierzu gehört, daß die so gebildeten Mittelwerte nicht direkt, sondern nur als Minuend eines gespeicherten festen Referenzwerts in den Vergleich mit den aktuell gebildeten Körpertemperaturdaten eingehen. Das Vergleichsergebnis kann wiederum erforderlichenfalls nach Decodierung als aktuelle individuelle Temperaturabweichung angezeigt werden und in den Mittelwertbilder zur Bildung des Mittelwerts für einen späteren Vergleich eingespeist werden.

Vorteilhaft werden beide Varianten des Verfahrens in der Weise gesteuert, daß die Mittelwertbildung jeweils über einen ganzen Menstruationszyklus erfolgt und der jeweils zuletzt gebildete Mittelwert dem Vergleich mit den aktuellen Körpertemperaturdaten zugrunde gelegt wird. Die Anforderungen an die Stabilität des Temperaturfühlers und der Sensorelektronik, die insbesondere eine Umwandlung eines von dem Temperaturfühler abgegebenen Signals in eine andere Größe, beispielsweise eine Spannungsfrequenzumsetzung bewirkt, kann somit auf die Drift innerhalb eines Zyklusverlaufes beschränkt sein. Die Körpertemperaturdaten können auch vorteilhaft über einen längeren Zeitraum als einen Menstruationszyklus berücksichtigt werden, indem die in der Vergangenheit gemessenen Temperaturen in zeitlich abnehmendem Maße gewichtet in ein zeitliches Temperaturintegral eingehen. — Bei beiden Varianten des Verfahrens werden stets nur Temperaturabweichungen zu der individuellen Normaltemperatur des gemessenen Körpers zur Anzeige gebracht, wobei also die individuelle Normaltemperatur, insbesondere die Durchschnittstemperatur des Körpers während des letzten Menstrualzyklus war.

Diese individuelle Normaltemperatur kann in unkomplizierter Weise nach Anspruch 3 dadurch gebildet werden, daß die Mittelwertbildung in dem elektronischen Mittelwertbild durch eine Steuerlogik gesteuert jeweils über sämtliche Körpertemperaturmessungen während eines ganzen Menstrualzyklus erfolgt, daß dann der jeweils gebildete Mittelwert in dem elektronischen Differenzbild von dem festen Referenzwert

subtrahiert wird und der damit korrigierte Referenzwert zum Vergleich mit den über den ganzen folgenden Menstrualzyklus erfaßten Körpertemperaturdaten in einem Offsetregister gespeichert wird.

Statt dessen können aber nach Anspruch 4 auch nur bei Temperaturtieflage mit dem Temperaturfühler erfaßte Körpertemperaturdaten zur Mittelwertbildung und Korrektur des Referenzwerts herangezogen werden oder aber nach Anspruch 5 nur bei Temperaturhochlage erfaßte Körpertemperaturdaten. Die gezielte Mittelwertbildung aus Körpertemperaturdaten bei Temperaturtieflage kann dadurch erfolgen, daß nur eine vorgegebene Anzahl von beispielsweise fünf Messungen ab Beginn eines Menstrualzyklus ausgewertet wird.

Eine besonders exakte Ermittlung des Temperaturanstiegs ist nach dem Verfahren gemäß Anspruch 6 möglich, welches sich dadurch auszeichnet, daß aus den während einer Tieflage und einer Hochlage der Körpertemperatur während eines Menstrualzyklus gemessenen und in elektrische Signale umgewandelten Körpertemperaturen jeweils ein Mittelwert der Tieflage und ein Mittelwert der Hochlage in dem elektronischen Mittelwertbildern nacheinander gebildet werden und getrennt gespeichert werden und daß aus den gespeicherten Mittelwerten der Temperaturtieflage und der Temperaturhochlage außer einem Ausgleich einer individuellen Verschiebung der Normaltemperatur eine individuelle Anpassung des Gradienten der Temperaturmessung an die individuellen Gegebenheiten selbsttätig erfolgt. Diese individuelle Anpassung des Gradienten der Temperaturmessung kann z.B. durch Steuerung der Meßzeiten erfolgen. Der Ausgleich der individuellen Verschiebung der Normaltemperatur kann dabei auf einer weiteren Mittelwertbildung aus den Mittelwerten der Temperaturhochlage und der Temperaturtieflage durchgeführt werden, während der Gradient der Temperaturmessung aus einer Differenz der Mittelwerte der Temperaturtieflage und Temperaturhochlage durchgeführt wird.

Die Genauigkeit des Verfahrens kann weiterhin dadurch verbessert werden, daß nach Anspruch 7 Abweichungen der gemessenen und in elektrische Signale umgewandelten Körpertemperatur, die einen Grenzwert über oder unter dem zuvor generierten Mittelwert der Körpertemperatur bzw. über oder unter dem zuvor gebildeten korrigierten Referenzwert über- oder unterschreiten, mit einem Diskriminator erkannt und für die weitere Auswertung, d.h. Mittelwertbildung unterdrückt werden.

Eine erfindungsgemäße Einrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1 zeichnet sich durch die in dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 8 angegebenen Merkmale aus. Diese Einrichtung kann hardwaremäßig mit geringem Aufwand verwirklicht werden, zumal, wie erläutert, ein einfacher, driftbehafteter Temperaturfühler zur Körpertemperaturerfassung verwendet werden kann. Die Einrichtung weist eine Vergleichseinrichtung auf, die insbesondere als voreinstellbarer Meßwertzähler ausgebildet sein kann und der über einen Anzeigedecoder eine Anzeigeeinrichtung steuert sowie außerdem einen elektronischen Mittelwertbildern beaufschlagt, welcher wiederum mit einem Eingang des Mittelwertbilders in Verbindung steht.

Die Einrichtung umfaßt weiterhin nach Anspruch 9 vorzugsweise ein Offsetregister in dem Übertragungsweg zwischen dem Ausgang des Mittelwertbilders und einem Eingang der Vergleichseinrichtung sowie eine Steuerlogik, welche die Übergabe eines Referenzsignals aus dem Offsetregister in die Vergleichseinrichtung, die

Temperaturdatenerfassung in der Vergleichseinrichtung sowie mit einem 24-Stunden-Puls einen Tageszähler in dem Mittelwertbildern steuert.

Zur Ausübung der zweiten Variante des Verfahrens nach Anspruch 2 ist in der Einrichtung nach Anspruch 10 ein Referenzwertspeicher zur Speicherung eines festen Referenzwerts mit einem ersten Eingang eines Differenzbilders verbunden, dessen zweiter Eingang an den Ausgang des Mittelwertbilders angeschlossen ist und dessen Ausgang mit dem zweiten Eingang der Vergleichseinrichtung in Verbindung steht. Bei dieser Struktur werden die in den Mittelwertbildern mit geringem hardwaremäßigen Aufwand gebildeten Mittelwerte der individuellen Temperaturabweichungen während eines Menstrualzyklus in dem Differenzbildern von dem festen Referenzwert subtrahiert, der somit nicht in die Mittelwertbildung mit einbezogen zu sein braucht.

In zweckmäßiger Weise dient als Vergleichseinrichtung ein voreinstellbarer Meßwertzähler.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist zwischen dem Meßwertfühler und dem einen Eingang des Meßwertzählers ein Spannungsfrequenzumsetzer angeordnet.

Bevorzugt erfolgt die hardwaremäßige Realisierung in einem CMOS-ASIC-Baustein, also einem anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreis einer bestimmten Technologie, die sich durch zuverlässige Funktion bei geringen Abmessungen auszeichnet.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung mit zwei Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer bevorzugten Einrichtung zur Ausübung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig. 2 einen typischen Verlauf der Temperatur eines weiblichen Körpers, welcher mit der Einrichtung nach Fig. 1 erfaßt und ausgewertet wird.

In Fig. 1 ist mit 1 ein als NTC-Widerstand ausgebildeter Temperaturfühler bezeichnet, der über einen Spannungsfrequenzwandler als Sensorelektronik 2 mit einem voreinstellbaren Meßwertzähler als Vergleichseinrichtung 3 in Verbindung steht, und zwar an einem Zuhleingang 3a. Ein Voreinstelleingang des rückstellbaren Zählers ist mit 3b bezeichnet. Ein Ausgang 3c des Meßwertzählers steht einerseits über einen Anzeigedecoder 4 mit einer elektronischen Anzeigeeinrichtung 5 in Verbindung.

Weiterhin ist der Ausgang 3c des Meßwertzählers zu einem Mittelwertbildern geführt, der allgemein mit 6 bezeichnet ist. Der Mittelwertbildern umfaßt einen mit dem Ausgang 3c des Meßwertzählers verbundenen Summenbildern 6a, einen Tageszähler 7, der mit einem 24-Stunden-Puls beaufschlagt wird sowie einem Divisionswerk 8, welches mit nicht bezeichneten Ausgängen des Summenbilders 6a und des Tageszählers 7 verbunden ist. Ein Ausgang des Divisionswerks 8 ist an einen Mittelwertspeicher 8a angeschlossen, der auch noch als zu dem Mittelwertbildern 6 gehörend betrachtet werden kann.

Weiterhin umfaßt die Einrichtung nach Fig. 1 einen Differenzbildern 10, dessen einer Eingang mit einem Speicher 9 eines festen Referenzwerts für z.B. eine durchschnittliche Körpertemperatur von 37°C verbunden ist und dessen Minuendeneingang von einem Ausgang des Mittelwertspeichers 8a beaufschlagt wird. Ausgangsseitig ist der Differenzbildern 10 an einen Eingang 11a eines Offsetregisters 11 angeschlossen, welches Befehle zum Offsetladen an einem Befehlseingang 11b erhält. Eine ausgangsseitige Verbindung des Offset-

registers besteht zu dem Voreinstelleingang 3b des vor-einstellbaren Meßwertzählers, der die Vergleichseinrichtung 3 bildet.

Die Vergleichseinrichtung 3 umfaßt ferner einen Meßzeiteingang 3d, der an eine Steuerlogik 13 angeschlossen ist, die auch das Offsetladen an dem Befehlseingang 11b des Offsetregisters 11 bestimmt und den 24-Stunden-Puls an den Tageszähler 7 abgibt. Hierzu erhält die Steuerlogik 13 Signale von einem Zeittaktgeber 12, von einem Schaltkontakt 14, der eine einzelne Messung auslöst, sowie von einem Schaltkontakt 15, dessen Betätigung jeweils einen neuen Menstrualzyklus definiert.

Die Einrichtung kann vorteilhaft in einem applika-tionsspezifischen Schaltkreis CMOS-ASIC realisiert sein.

Der interessierende Temperatursprung der Körpertemperatur wird unter Verwendung der geschilderten Einrichtung nach folgendem Verfahren ermittelt:

Es wird zunächst der Beginn eines Menstrualzyklus durch Betätigung des Schaltkontakts 15 an die Steuerlogik signalisiert, wodurch sämtliche Funktionsgruppen der Einrichtung in einen Ausgangszustand gesetzt werden. Daraufhin wird jeweils durch Betätigung des Schaltkontakts 14 eine Erfassung der mit dem Temperaturfühler 1 gemessenen und mit der Sensorelektronik 2 in ein elektrisches Signal, nämlich in eine Frequenz umgewandelten Körpertemperatur ausgelöst. Hierzu wird die Frequenz durch den Meßzeiteingang 3d gesteuert in dem Meßwertzähler der Vergleichseinrichtung 3 ausgezählt. Die Zeitvorgabe wird dabei von dem Zeittaktgeber 12 in Verbindung mit der Steuerlogik 13 bestimmt.

Es sei zunächst angenommen, daß der Meßwertzähler als oben erwähnten Ausgangszustand durch Betätigung des Schaltkontakts 15 aus dem Offsetregister 11 mit einem Offsetwert voreingestellt wurde, welcher einer durchschnittlichen Körpertemperatur entspricht. Der Meßwertzähler der Vergleichseinrichtung zählt von diesem voreingestellten Wert hoch bis zu einem Zählerstand, welcher die Temperaturdifferenz zwischen der aktuell erfaßten Temperatur und der Referenztemperatur bzw. dem Offsetwert darstellt. Diese Abweichung zu einer Normaltemperatur wird als mittels des Anzeige-decoders 4 decodierte Zählerstand mit der Anzeigeeinrichtung 5 zur Anzeige gebracht. Außerdem werden 45 Daten entsprechend der jeweils verglichenen Körpertemperatur in den Summenbilder 6a des Mittelwertbilders 6 eingespeist und integriert.

In dem Mittelwertbilder 6 wird außerdem der Tageszähler 7 hochgezählt, und zwar nach Maßgabe des 24-Stunden-Pulses aus der Steuerlogik 13. Am Ende eines gesamten Menstrualzyklus enthält somit der Tageszähler 7 die Anzahl der Zyklostage, während in dem Summenbilder 6 die Summe aller ermittelten Temperaturdifferenzwerte, die während dieses Menstrualzyklus mit der Vergleichseinrichtung 3 gebildet wurden, gespeichert ist. Der Mittelwertbilder 6 bildet durch Division der Summe in dem Summenbilder 6a durch die in dem Tageszähler 7 gespeicherte Anzahl Tage die durchschnittliche Temperaturabweichung, die an dem gemessenen Körper zu dem voreingestellten Referenzwert, der aus dem Offsetregister 12 stammte während des letzten Menstrualzyklus auftrat. — Von dem jeweils so gebildeten Mittelwert, der in dem Mittelwertspeicher 8a gespeichert ist, wird ein Temperaturreferenzfestwert von z.B. 37°C in dem Differenzbilder 10 abgezogen, und 65 die dieser Differenz entsprechenden Daten laufen in das Offsetregister 11 ein. Diese Daten stellen die individuel-

le Normaltemperatur während des letzten Menstrualzyklus dar, die für den nächsten Zyklus in die Vergleichseinrichtung 3 aus dem Offsetregister 11 eingespeist wird und zur weiteren Vergleichsbildung der Körpertemperatur zur Verfügung steht.

Mit anderen Worten, die Voreinstellung des Meßwertzählers entsprechend einem Wert, welcher der in dem letzten Menstrualzyklus korrigierten, durch den Referenzspeicher 9 vorgegebenen Normaltemperatur entspricht und somit angenähert die individuelle Normaltemperatur des Körpers während des letzten Menstrualzyklus darstellt, dient als neuer Korrekturwert für den nächsten Menstrualzyklus.

In einer Variante der dargestellten Einrichtung kann vorteilhaft ein Schaltungsblock in dem ASIC-Baustein so ausgebildet sein, daß die einzelnen Temperaturmeßwerte während eines Menstrualzyklus individuell gespeichert werden und beispielsweise für die Körpertemperaturen der Temperaturtieflage und der Temperaturhochlage getrennt ausgewertet werden, um das Ergebnis dieser Auswertung mit der Anzeigeeinrichtung 5 darzustellen.

Alternativ kann die Auswertung auch mit einem Mikroprozessor erfolgen.

In Fig. 2 ist beispielsweise angedeutet, wie die jeweils tageweise gemessene Körpertemperatur T während eines Menstrualzyklus von 29 Tagen — Absisse — um eine individuelle Normaltemperatur — Absissenachse — schwankt. Die individuelle Normaltemperatur wird in Fig. 1 durch den Offsetwert repräsentiert, der aus dem Offsetregister 11 in die Vergleichseinrichtung 3 eingespeist wird. Der Verlauf der individuellen Körpertemperatur und insbesondere der Anstieg der Temperatur zwischen Temperaturtieflage und Temperaturhochlage kann genau erkannt bzw. von der Anzeigeeinrichtung 5 abgelesen werden, da dieser Verlauf auf eine während eines Menstrualzyklus konstant gehaltene, aber von Zyklus zu Zyklus korrigierte individuelle Normaltemperatur bezogen ist, wobei Langzeitänderungen der Körpertemperatur und eine Drift des Sensors und der Sensorelektronik eliminiert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung des Ovulationstermins von Mensch oder Tier durch elektrische Erfassung der Körpertemperaturabweichung, bei dem die Körpertemperatur in Meßzeiten, die während eines Menstrualzyklus vorzugsweise täglich aufeinanderfolgen, mittels eines Temperaturfühlers gemessen wird und in ein elektrisches Signal umgewandelt wird, welches eine elektrische Anzeigeeinrichtung steuert, **dadurch gekennzeichnet**, daß zunächst ein Mittelwert der während aufeinanderfolgender Meßzeiten gemessenen und in elektrische Signale umgewandelten Körpertemperatur mit einem elektronischen Mittelwertbilder gebildet wird und gespeichert wird, daß anschließend zwischen diesem Mittelwert und neu erfaßten Körpertemperaturdaten der Vergleich in einer elektronischen Vergleichseinrichtung durchgeführt wird und daß die durch den Vergleich gebildeten Daten individueller Temperaturabweichungen mit der Anzeigeeinrichtung angezeigt werden.

2. Verfahren zur Ermittlung des Ovulationstermins von Mensch oder Tier durch elektrische Erfassung der Körpertemperaturabweichung, bei dem die Körpertemperatur in Meßzeiten, die während ei-

nes Menstrualzyklus vorzugsweise täglich aufeinanderfolgen, mittels eines Temperaturfühlers gemessen wird und in ein elektrisches Signal umgewandelt wird, welches eine elektrische Anzeigeeinrichtung steuert, dadurch gekennzeichnet, daß durch Vergleich der jeweils zur Meßzeit mit dem Temperaturfühler gemessenen und in ein elektrisches Signal umgewandelten Körpertemperatur mit einem korrigierten Referenzwert in der elektronischen Vergleichseinrichtung Daten individueller Temperaturabweichungen gebildet werden und mit der Anzeigeeinrichtung angezeigt werden und daß der korrigierte Referenzwert aus einem gespeicherten festen Referenzwert und einem in dem elektronischen Mittelwertbildern gebildeten und gespeicherten Mittelwert früher erfaßter individueller Temperaturabweichungen in einem elektronischen Differenzbildern generiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelwertbildung in dem elektronischen Mittelwertbildern durch eine Steuerlogik gesteuert jeweils über sämtliche Körpertemperaturmessungen während eines ganzen Menstrualzyklus erfolgt, daß dann der jeweils gebildete Mittelwert in den elektronischen Differenzbildern von dem Referenzwert subtrahiert wird und der damit korrigierte Referenzwert zum Vergleich mit den über den ganzen folgenden Menstrualzyklus erfaßten Körpertemperaturdaten in einem Offsetregister gespeichert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß während jedes Menstrualzyklus nur bei Temperaturtieflage mit dem Temperaturfühler erfaßte Körpertemperaturdaten zur Mittelwertbildung und Korrektur des Referenzwerts herangezogen werden.

5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß während jedes Menstrualzyklus nur bei Temperaturhochlage mit dem Temperaturfühler erfaßte Körpertemperaturdaten zur Mittelwertbildung und Korrektur des Referenzwerts verwendet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß aus den während einer Tieflage und einer Hochlage der Körpertemperatur während eines Menstrualzyklus gemessenen und in elektrische Signale umgewandelten Körpertemperaturen jeweils ein Mittelwert der Tieflage und ein Mittelwert der Hochlage in dem elektronischen Mittelwertbildern nacheinander gebildet werden und getrennt gespeichert werden, daß aus den gespeicherten Mittelwerten der Temperaturtieflage und der Temperaturhochlage außer einem Ausgleich einer individuellen Verschiebung der Normaltemperatur eine individuelle Anpassung des Gradienten der Temperaturmessung erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Abweichungen der gemessenen und in elektrische Signale umgewandelten Körpertemperatur, die einen Grenzwert über oder unter dem zuvor generierten Mittelwert der Körpertemperatur bzw. über oder unter dem zuvor gebildeten korrigierten Referenzwert über- oder unterschreiten, mit einem Diskriminator erkannt und für eine weitere Auswertung und Steuerung der Anzeigeeinrichtung unterdrückt werden.

8. Einrichtung zur Ermittlung des Ovulationstermins von Mensch oder Tier durch elektrische Er-

fassung der Körpertemperaturabweichung mit einem elektrischen Temperaturfühler und einer mit diesem in Verbindung stehenden elektrischen Anzeigeeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturfühler (1) mit einem ersten Eingang (3a) einer elektronischen Vergleichseinrichtung (3) in Verbindung steht, deren zweiter Eingang (3b) mit einem Referenzwertsignal (Offsetwert) beaufschlagt wird und deren Ausgang (3c) mit der Anzeigeeinrichtung (5) sowie einem Eingang eines elektronischen Mittelwertbilders (6) in Verbindung steht, und daß ein Ausgang des Mittelwertbilders (6) mit dem zweiten Eingang (3b) der Vergleichseinrichtung (3) in Verbindung steht, um diesen mit dem Referenzwertsignal (Offsetwert) zu beaufschlagen.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Mittelwertbilders (6) mit einem Offsetregister (11) für das Referenzwertsignal in Verbindung steht, daß eine Steuerlogik (13) vorgesehen ist, die am Ende eines Menstrualzyklus eine Übergabe eines Referenzwertsignals aus dem Offsetregister (11) in die Vergleichseinrichtung (3), die Temperaturerfassung sowie einen Tageszähler (7) in dem Mittelwertbildern (6) steuert.

10. Einrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Referenzwertspeicher (9) zur Speicherung eines festen Referenzwerts mit einem ersten Eingang eines Differenzbilders (10) verbunden ist, dessen zweiter Eingang an den Ausgang des Mittelwertbilders (6) angeschlossen ist und dessen Ausgang mit dem zweiten Eingang (3b) der Vergleichseinrichtung (3) in Verbindung steht.

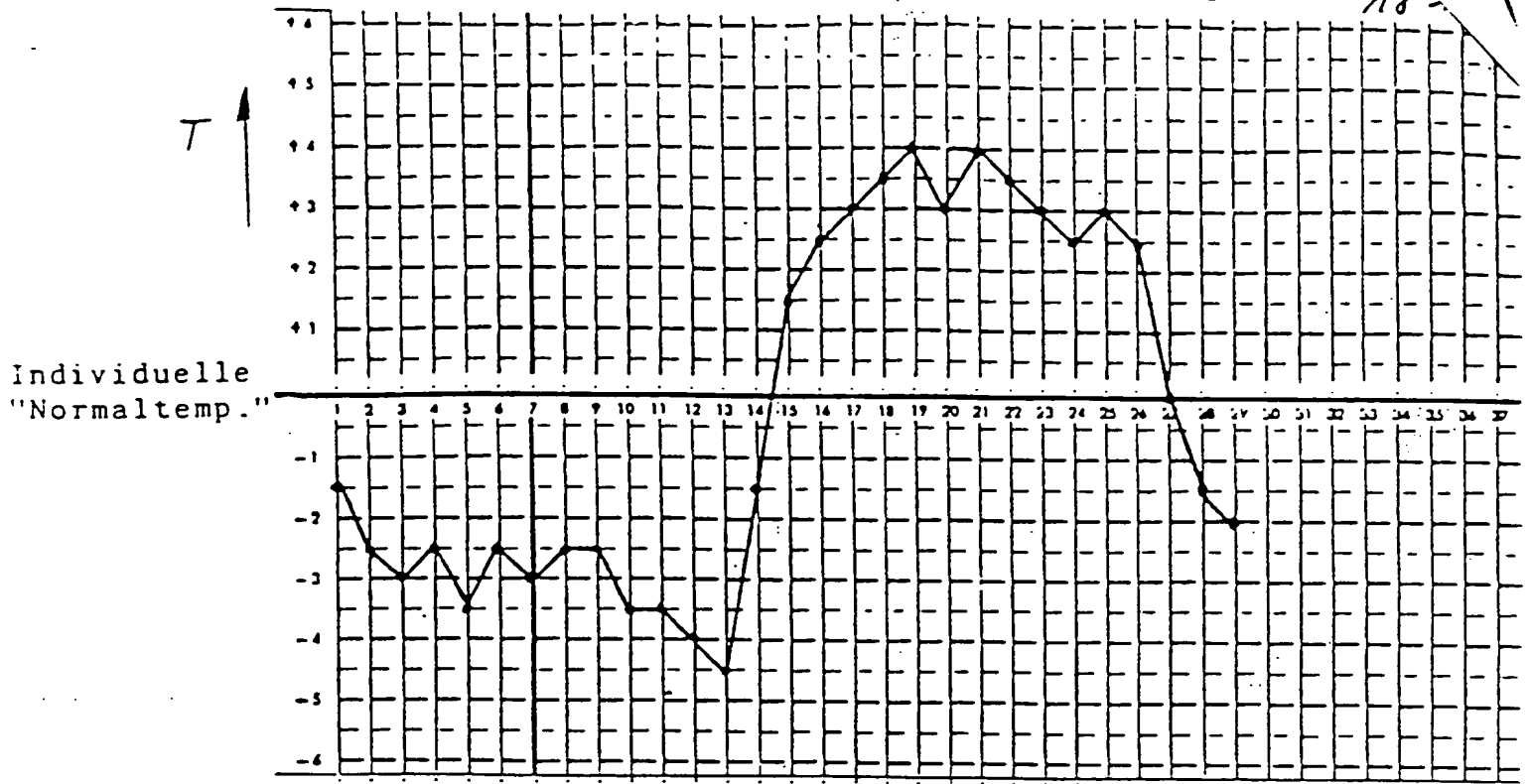
11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8–10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergleichseinrichtung (3) ein voreinstellbarer Meßwertzähler ist.

12. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Meßwertfühler (1) und dem ersten Eingang (3a) des Meßwertzählers (3) ein Spannungsfrequenzumsetzer (Sensorelektronik 2) angeordnet ist.

13. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie in einem CMOS-ASIC-Baustein realisiert ist.

- Leerseite -

Fig. : 18.12.18



Temp.-Tiefelage

Anstieg

Temp.-Hochlage

Fig. 2

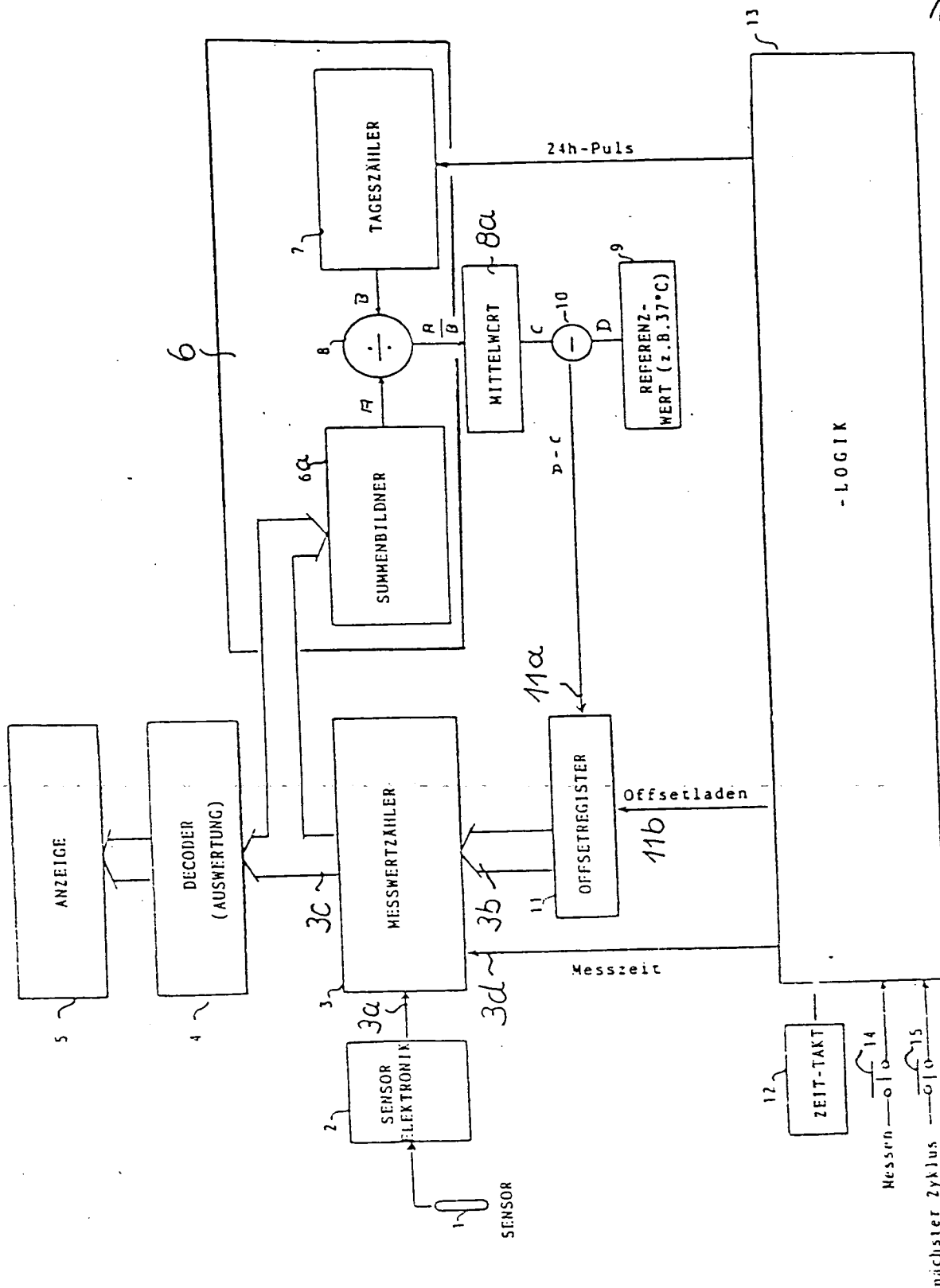
3802479

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

38 02 479
A 61 B 10/00
28. Januar 1988
10. August 1989

Fig.: 17:14

Fig. 1



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)